


Packet data transmission in code-division multipel access communication systems**Publication number:** CN1186581**Publication date:** 1998-07-01**Inventor:** CHEVILLAT P R (US); CIDECIYAN R D (US); RUPF M (US)**Applicant:** IBM (US)**Classification:****- International:** *H04L12/28*; *H04L12/28*; (IPC1-7): *H04L12/28***- European:****Application number:** CN19951097895 19950614**Priority number(s):** CN19951097895 19950614**Also published as:** CN1092436C (C)**Report a data error here****Abstract of CN1186581**

The system is split into a physical layer, a data link layer, and a network layer. The data link layer is further split into three parts, namely, data link control and two medium access control parts. The data link control is concerned with link establishment, release and maintainance. The lower medium access control may exist in multiple instances, whereas the upper medium access control is unique. Physically, the two medium access control are separated on the network side.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95197895.0

[43]公开日 1998 年 7 月 1 日

[11] 公开号 CN 1186581A

[22]申请日 95.6.14

[86]国际申请 PCT/IB95/00482 95.6.14

[87]国际公布 WO97/00568 英 97.1.3

[85]进入国家阶段日期 97.12.15

[71]申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72]发明人 皮尔·伦·切维拉特

劳·达龙·塞德思彦 马克尔·卢福

沃尔夫冈·翰斯·思考特

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所

代理人 张 维

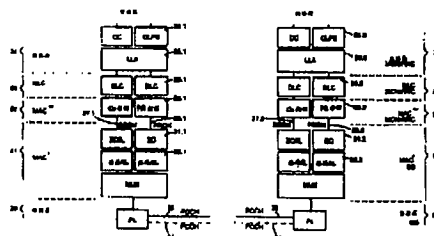
权利要求书 4 页 说明书 11.0 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 码分多址通信系统中的分组数据传输

[57]摘要

本系统分为一个物理层 (20)，一个数据链路层，和一个物理层 (24)。数据链路层被进一步分为三层，即链路控制 (23)，和两个中速接入控制部分 (DCL) (21) 和 (22)。DLC 层 (23) 涉及链路建立，释放和维护。下层 MAC 部分 (21) 可在多种情况下存在，而上层 MAC 部分 (22) 是专用的。物理上，两个 MAC 部分 (21) 和 (22) 在网络端是分离的，因为上层 MAC 部分位于 RNC 中，而下层部分存在于每个基站中。无连接分组业务 (CLPS) 实体 (25.1) 为移动用户提供分组无线业务，而网络端的 CLPS 实体 (25.2) 提供移动用户登记和鉴定所需的所有设备，分配并管理其 VCI，并接入到分组数据网络。CLPS 实体 (25.1) 和 (25.2) 使用逻辑链路管理员 (LLA) (26.x) 来经由一个普通的专用控制信道 (DCCH) (27.x) 在一开始将信息选择路由传递给其对等层实体。MS 与 PRCH 相连后，通常经由各自的 PRCH (28.x) 为所有在 CLPS 实体 (25.x) 之间交换的信息和用户数据分组定向。在此情况下，控制分组和用户数据分组通过 DLC (29.x) 到达分组无线 (PR) 控制实体

用一个差错控制码，即分组码 (BC) 保护，用以在接收端检测传输误差。然后实体 (32.x) 将其卷积编码并间插 (IL)，此后在 PDCH33 上传输。在接收端，这些段从接收抽样中被再现，重新装配成分组，并转发给目标 CLPS 实体 (25.2)。当解码器 (31.2) 检测到一个错误分组段的接收时，在 PR 控制中提供一个自动请求重发 (ARQ) 设计，以请求其重新传输。



权 利 要 求 书

1. 用以在一个为数据分组业务保留的码分多址无线信道 (PRCH) 上, 从码分多址通信系统的发射台 (MSy) 到接收台 (BS) 间传输数据分组的方法, 其中包括以下步骤:

- 从所述发射台 (MSy) 发送一个请求给所述通信系统的相应基站 (BS), 以指示所述数据分组将要选择路由传送到的目的地址,
- 登记所述发射台 (MSy) 并为其分配一个专用虚连接标识符 (VCIy),
- 将所述发射台 (MSy) 转接到所述信道 (PRCH),
- 接听所述信道 (PRCH) 的下行线路, 直至所述基站 (BS) 广播该信道将“空闲”, 即在下一帧中允许到所述信道 (PRCH) 的随机接入,
- 在所述下一帧期间提升所述发射台 (MSy) 的发射功率, 直至达到一个特定功率级,
- 在所述信道 (PRCH) 的上行线路上将所述数据分组和所述虚连接标识符 (VCIy) 传输给所述基站 (BS),
- 将所述数据分组重新选择路由传送到所述目的地址,

由一种基于载波检测与冲突检测 (CSMA/CD) 的多址协议控制到所述信道 (PRCH) 的接入。

2. 权利要求 1 的方法, 其中所述通信系统提供一种无连接的分组数据业务。

3. 权利要求 1 的方法, 其中至少两个发射台 (MSx, MSz) 想要发射数据分组并独立地执行所述的功率提升, 且其中所述基站 (BS) 将所有竞争发射台 (MSx, MSz) 的总功率限制到一个目标功率。

4. 权利要求 1 的方法, 其中所述基站 (BS) 为所述发射台 (MSy) 指示在下一帧或多帧中在所述信道 (PRCH) 的上行线路上使用的数据速率。

5. 权利要求 1 的方法, 其中在功率提升期间从所述基站 (BS) 将功率控制信息反馈给所述发射台 (MSy) 。

6. 权利要求 1 的方法, 其中只有当网络上的通信业务负荷允许时, 才能

登记一个发射台 (MS) 。

7. 权利要求 1 的方法, 其中使用一个长扩展码来传输数据分组。

8. 权利要求 7 的方法, 其中使用一个内积码与一个外循环冗余检测 (CRC) 码。

9. 权利要求 1 的方法, 其中在所述信道 (PRCH) 的上行和下行线路上采用相干解调。

10. 权利要求 9 的方法, 其中所述信道 (PRCH) 的物理控制信道 (PCCH) 在下行线路上相干解调, 在上行线路上差分相干解调。

11. 权利要求 1 的方法, 其中所述信道 (PRCH) 是全双工的不对称信道, 可在两个方向上以高达 9.6kbps (窄带信道) 或高达 64kbps (中带信道) 的可变用户数据速率独立操作。

12. 权利要求 1 的方法, 其中所述信道 (PRCH) 以 10ms 时帧方式构造。

13. 权利要求 1 的方法, 其中使用所述数据分组业务来交换 E-mail 类分组。

14. 权利要求 1 或 3 的方法, 其中如果不能检测到任一虚连接标识符 (VCIX, VCIZ), 所述基站 (BS) 不确认任一竞争发射台 (MSX, MSZ) 。

15. 权利要求 14 的方法, 其中如果没有从所述基站 (BS) 接收到所述确认, 所述竞争发射台 (MSX, MSZ) 立即终止发射并试图在以后接入所述信道 (PRCH) 以重新发射所有数据分组。

16. 权利要求 1 的方法, 其中的长数据分组可以分段, 以与所述信道 (PRCH) 的帧相适合。

17. 权利要求 1 的方法, 其中可以一种动态方式分配所述信道 (PRCH) 上的数据速率, 例如依据此信道上的当前通信业务负荷。

18. 码分多址通信系统用以在为数据分组业务保留的码分多址无线信道 (PRCH) 上从发射台 (MSy) 到接收台 (BS) 传输数据分组, 包括:

- 用以从所述发射台 (MSy) 将一个请求发送给所述通信系统的相应基站 (BS) 的装置, 以指示所述数据分组将要选择路由传送到的目的地址,

- 登记所述发射台 (MSy) 并为其分配一个专用虚连接标志符 (VCIy) 的装置,
- 将所述发射台 (MSy) 转接给所述信道 (PRCH) 的装置,
- 接听所述信道 (PRCH) 的下行线路直至所述基站 (BS) 广播该信道将“空闲”,即在下一帧中允许到所述信道 (PRCH) 的随机接入的装置,
- 在所述下一帧期间提升所述发射台 (MSy) 的发射功率,直至达到一个特定功率级的装置,
- 在所述信道 (PRCH) 的上行线路上将所述数据分组和所述虚连接标识符 (VCIy) 传输给所述基站 (BS) 的装置,
- 将所述数据分组重新选择路由传送到所述目的地址的装置,
- 通过一种基于载波检测与冲突检测 (CSMA/CD) 的多址协议,控制到所述信道 (PRCH) 的接入的装置。

19. 用以在为数据分组业务保留的码分多址无线信道 (PRCH) 上,从码分多址通信系统的发射台 (MSy) 到接收台 (BS) 传输数据分组的收发信机,包括:

- 用以从所述发射台 (MSy) 将一个请求发送给所述通信系统的相应基站 (BS) 的装置,以指示所述数据分组将要选择路由传送到的目的地址,
- 将所述发射台 (MSy) 转接给所述信道 (PRCH) 的装置,
- 接听所述信道 (PRCH) 的下行线路直至所述基站 (BS) 广播该信道将“空闲”,即在下一帧中允许到所述信道 (PRCH) 的随机接入的装置,
- 在所述下一帧期间提升所述发射台 (MSy) 的发射功率,直至达到一个特定功率级的装置,
- 在所述信道 (PRCH) 的上行线路上将所述数据分组和所述虚连接标识符 (VCIy) 传输给所述基站 (BS) 的装置。

20. 权利要求 18 的系统,其中所述基站 (BS) 包括,用以对所述发射台 (MSy) 指示将在下一帧或多帧期间在所述信道 (PRCH) 的上行线路

中使用的数据速率的装置。

21. 权利要求 19 的收发信机，其中所述发射台（MSy）包括，用以按基站（BS）的指示调节将在所述信道（PRCH）的上行线路中使用的数据速率的装置。

22. 权利要求 18 的系统或权利要求 19 的收发信机，包括用一个长扩展码将要传输的数据分组编码的装置。

23. 权利要求 18 的系统，其中所述信道（PRCH）是全双工的不对称信道，可在两个方向上以高达 9.6kbps（窄带信道）或高达 64kbps（中带信道）的可变用户数据速率独立操作。

24. 权利要求 18 的系统，其中所述信道（PRCH）以 10ms 时帧方式构造。

25. 权利要求 19 的收发信机，包括用以将长数据分组分段的装置，从而使其适宜于所述信道（PRCH）的帧。

说明书

码分多址通信系统中的分组数据传输

本发明涉及采用码分多址 (CDMA) 的通信系统。

目前的数字蜂窝系统, 诸如欧洲的全球移动通信系统 (GSM) 或数字蜂窝系统 1800 (DCS-1800), 和美国计划的个人通信网 (PCN), 主要支持语音, 报文, 和低速率的定向连接数据业务, 而不适于支持基于分组的数据通信。

然而, 许多移动计算机应用需要在移动通信系统的无线链路上偶尔传输单个或多个数据分组。其中有一些, 例如, 电子邮件, 电视购物和电视银行, 以及车辆调度或车队管理应用, 可用存储转发短信息业务来实现。除了这些终端仿真以外, 其它的基于服务器的局域网 (LAN) 远程接入, 或信用卡校验需要交互式使用, 容许小的时延, 并具有分组长度分配广的特点。毫无疑问, 未来的移动通信系统, 诸如通用移动通信系统 (UMTS), 必须支持这种具有有效的分组数据业务的数据应用。实际上, 欧洲电信系统协会 (ETSI) 一直致力于将这样一种业务, 即所谓的通用分组无线业务 (GPRS), 定义作现有 GSM 系统的一种扩展。

在下文中, 我们将考虑 UMTS 和 PCN 系统的无连接分组数据业务。我们尤其关注 UMTS 系统, 该系统是在欧洲先进通信研究 (RACE) 计划支持下的码分实验床 (CODIT) 课题中发展起来的。CODIT 系统采用扩展频谱传输和码分多址 (CDMA), 并支持语音, 报文, 和定向连接的数据业务。有关 CODIT 系统的更详细信息, 请参考“基于 CDMA 的第三代移动无线系统的设计研究”, A. Baier et al., IEEE J. Selected Areas Commun., Vlo. 12, 1994, pp733-743。由于 CDMA 系统较与之对抗的时分多址 (TDMA) 系统可提供更高的容量并更易于调度, 因此 CDMA 系统尤其具有吸引力。

本发明的目的在于提供一种方法和装置, 从而使基于 CDMA 的 UMTS 和 PCN 系统可支持无连接的分组无线业务。

本发明的进一步目的在于提供一种具有附加功能的通信系统。

本发明已在一个码分多址通信系统中从一个发射台 (MSy) 到一个接收台 (BS)，在为数据分组业务保留的码分多址无线信道 (PRCH) 上，通过数据分组传输实现，其中包括以下几步：

- 从发射台 (MSy) 处将一个请求发送给所述通信系统中相应的基站 (BS)，以指示所述数据分组将要转发的目的地址，
- 登记所述的发射台 (SMy)，并为其分配一个专用的虚连接标识符 (Vcly)，
- 将所述发射台 (MSy) 转接到所述信道 (PRCH)，
- 接听所述信道 (PRCH) 的下行线路，直至所述基站 (BS) 广播该信道将“空闲”，即在下一帧中允许任一到所述信道 (PRCH) 的接入，
- 提升在所述下一帧期间所述发射台 (MSy) 的发射功率，直至达到一个指定的功率级，
- 经由所述信道 (PRCH) 的上行线路，将所述数据分组和所述虚连接标识符 (Vcly) 发射至所述基站 (BS)，
- 将所述数据分组重新选择路由传送至所述目的地址，

由一个基于载波检测与冲突检测 (CSMA/CD) 的多址协议来控制到所述信道 (PRCH) 的接入。

在下文中将参考如下简图详细描述本发明。

图 1 指示一种由 CODIT 定义的典型网络。

图 2A 指示根据本发明修订的 CODIT 协议结构的移动端。

图 2B 指示根据本发明修订的 CODIT 协议结构的网络端。

图 3A 指示根据本发明的基站中的中速接入控制 (MAC) 协议的流程图。

图 3B 指示根据本发明的 MS 中的 MAC 协议的流程图。

图 4 是根据本发明的时隙载波检测多路冲突检测 (CSMA/CD) 协议的时序图。

图 5 是用以阐述本发明的传输方案的方框图。

下面将参考所附插图来描述本发明的细节。然后给出一个本发明的实施作为示例。

本发明涉及一种方法和实施它的装置，用以在码分多址通信（CDMA）系统中引入一种无连接的分组无线业务。

图 1 所示为一种典型的 CDMA 网络系统。它包括四个不同的功能实体；移动台（MS1-MS4）10.1-10.4，基站（BS1，BS2）11.1 和 11.2，无线网络控制器（RNC）12，和移动控制节点（MCN）13。RNC12 经由 MCN13 与固定的网络 14（例如 Internet）相连。这是我们在描述本发明时将坚持的结构。如图 1 所示，几个基站通过一个接口与一个 RNC 通信。类似地，几个 RNC 可与一个 MCN 相连，而该 MCN 继续与固定的网络 14 相连。一个 MS 可与几个基站相连，即当它处于宏分集模式时或执行一次越区切换时。

如果 MS 只想偶尔经由无线网络通信，则没有必要占用与 BS 的连接，因为用户不会愿意为这样的连接花钱。而且必须注意到，在一个小区内只有有限数量的信道可用。如果在该小区内的 BS 服务区内的所有移动台都想建立固定连接，不久就会阻塞整个系统。在此小区内应该只为发射并接收话音和长数据帧的用户保留几个固定信道。

根据本发明，在一个小区内由一个 BS 提供的 CDMA 信道中，至少有一个当前在几个偶尔用户之间时间共享，而所有其它信道一直为其它用户保留。

为支持潜在的大量只偶尔与网络的固定端交换分组的移动台，且有效地利用现存的系统资源，本文公开并要求向基于 CDMA 的 UMTS 或 PCN 系统增加的一种新的逻辑信道，例如在“基于 CDMA 的三代移动无线系统的设计研究”，A. Baier et al., IEEE J. Selected Areas Commun., Vlo. 12, 1994, pp733-743, 中描述的 CODIT 系统。这种新型的逻辑信道是一种由单一用户使用或由几个用户时间共享的分组无线信道（PRCH）。

根据本发明的第一实施例，由基站和无线网络控制器（RNC）控制到该 PRCH 的接入。还可采用一个与多个 BS 和/或 RNC 作用的独立 PRCH 控制器。

为尽可能地减少在底层 UMTS 或 PCN 系统中增加的复杂性, 要保持支持 PRCH 的物理层大部分不改变。最好使用一个长扩展码用于物理数据信道 (PDCH) 和物理控制信道 (PCCH), 并采用相干解调用于上行线路 (UL), 即 MS 和 BS 之间的链路, 和下行线路 (DL) PDCH, 即 BS 和 MS 之间的链路。PCCH 可在 DL 上相干解调, 而在 UL 上差分相干解调。分组传输引起的干扰与普通语音和数据信道上的干扰类似。

由于在普通 CDMA 系统中连接建立可在 1 至 2 秒内实现, 而在分组数据传输时这是无法接受的, 因此必须寻找其它途径。

根据本发明, 特别对于分组, 加速功率控制和信道估计有助于获得合适的吞吐量性能。此外, 需要注意对 PRCH 编码和间插方法的优化, 以实现短分组的低额外开销和时延, 同时保证在长分组时可接受的防止差错。

下面将讨论本 PRCH 及其集成在整个系统中的实施。

PRCH 信道:

如图 1 所示, 经由 PRCH 为网络系统的一个小区内的所有 MS 提供了所发明的分组无线业务。每个 BS11.1, 11.2 依照 RNC/MCN12, 13 的需求, 建立和终止一个或多个 PRCH。根据第一实施, PRCH 是一个全双工的不对称信道, 可在两个方向上以可变的用户数据速率独立操作, 例如对于现有的 CODIT 系统高达 9.6kbps (窄带信道) 或高达 128kbps (中带信道)。MCN13 可将多个移动用户连到一个 PRCH 上。结果, 移动用户在接入该信道之前, 必须为此业务在 MCN 上登记。为区分 PRCH 上的不同用户, 当 MCN 认可该接入时, 它为每个 MS 分配一个虚连接标识符 (VCI)。VCI 用 q 个比特代表, 并在由 MCN 控制的位置区域, 即一个微小区内用作唯一地址。必须选择 q 的数目使得所有连到 PRCH 上的 MS 都可被独立编址。优选情况下, 在 10ms 的时隙 (帧) 内构造 PRCH, 从而在 MS 和网络之间传递分段分组。

MCN 可在 DL 上将用户数据分组传送给一个或几个用户, 并在 UL 上传送用于控制接入和数据转发的信息。在 UL 上, 当信道 (PRCH) 被标记为“空闲”时, MS 们竞争短时间段的接入。在得到接入之后, 各个 MS 将分组发送给网络。逻辑信道 PRCH 被映射到一个单一物理信道上, 该信

道包括物理数据信道 (PDCH) 和物理控制信道 (PCCH) ; 因此, 支持一个 PRCH 只需要一个单一基站收发信机。这意味着根据本发明, 一个支持含有 10 个收发信机的 10 个 CDMA 信道的基站可提供 9 个 CDMA 信道和 1 个 PRCH。即, 采用一个收发信机来支持分组数据业务。

图 2A 和 2B 阐释了如何将 PRCH 合并进 CODIT 协议结构的 C 面中。根据如文章“CODIT UMTS 系统的无线协议结构”, E.Berruto et al., Proceedings of 1994 International Zurich Seminar on Digital Communications (1994 国际苏黎士数字通信研讨会文集), March 1994, Springer, Lecture Notes in Computer Science 中描述的开放系统互连 (OSI) 参考模型将图 2A 和 2B 中描述的结构分层。该结构被分为物理层 (第 1 层) 20, 数据链路层 (第 2 层), 和网络层 (第 3 层) 24。数据链路层被进一步分为三部分, 即, 数据链路控制 (DLC) 23, 和两个中速接入控制 (MAC) 部分 21 和 22。DLC 层 23 涉及链路建立, 释放和维护。用 MAC*表示的下层 MAC 部分 21 可在多种情况下存在, 而上层 MAC 部分 22 (MAC**) 是专用的。物理上, 两个 MAC 部分 21 和 22 在物理端是分离的, 因为如图 2B 右边的注解所言, MAC**部分位于 RNC 中, 而下层部分 MAC*存在于每个基站中。

参看图 2A, 第 3 层 (即网络层 24) 的无连接分组业务 (CLPS) 实体 25.1 为移动用户提供分组无线业务, 而参看图 2B, 网络端的 CLPS 实体 25.2 提供移动用户登记和鉴定所需的所有设备, 分配并管理其 VCI, 并连接到分组数据网络。CLPS 实体 25.1 和 25.2 使用逻辑链路管理员 (LLA) 26.x 在一开始经由一个普通的专用控制信道 (DCCH) 27.x 将信息选择路由传送给其对应层实体。MS 与 PRCH 相连后, 通常经由各自的 PRCH 28.x 为所有在 CLPS 实体 25.x 之间交换的信息和用户数据分组定向。在此情况下, 控制分组和用户数据分组通过 DLC 29.x 到达分组无线 (PR) 控制实体 30.x。用各自的单元 31.x 来为这些分组分段并用差错控制码, 即分组码 (BC) 进行保护, 用以在接收端检测传输误差。然后实体 32.x 将其卷积编码并间插 (IL), 此后在 PDCH 33 上传输。还可经 PCCH 34 传输一些控制信息, 例如功率控制。参看图 2B, 在接收端, 这些段从接收抽样中被

再现，重新装配成分组，并转发给目标 CLPS 实体 25.2。当解码器，即分组编码分组传输情况下的分组解码器，检测到一个错误分组段的接收时，在 PR 控制中提供一个自动请求重发（ARQ）设计，以请求其重新传输。

在下文中将描述如何在最初将一个移动用户连到分组数据信道上或将其从中分离。

PRCH 连接/分离程序：

假设 MS 处于“广播激活”状态，即 MS 接收机已经获得码元同步和帧同步，并正接听广播信道（BCH）。现在根据本发明执行如下行为：

1. 当一个移动用户请求 MS 将其收发信机连到 PRCH 时，它执行普通的随机接入来建立 DCCH27.1，从而只交换信令消息。在此过程中，MS 工作在所谓的“随机接入”状态。在上述 A. Baier et al. 的文章中描述了这一随机接入。

2. 在建立 DCCH27.1 之后，MS 处于“连接建立”状态。现在 MS 可以将消息“PRCH 连接请求”发送给 MCN，从而为所有将发送的分组表明其目的地址。

3. 在接收“PRCH 连接请求”消息的过程中，MCN 检测 PRCH 上的通信业务负荷，在位置区域内执行鉴定，登记 MS 及其相应的目的地址，并将一个 VCI 分配给 MS。MCN 通过发送带有参数 VCI 和 DCCH27.1 与所分配的 PRCH28.1 之间的相位与帧偏移的消息“PRCH 接入认可”，允许 MS 接入 PRCH28.1。

4. 当 MS 接收到“PRCH 接入认可”消息时，MS 将其收发信机转接到 PRCH28.1，并开始工作在“与 PRCH 相连”状态。在此情况下，MS 接收机接听下行线路，从而接收携带其 VCI 和上行线路 PRCH 控制信息的数据分组。如果 BS 指示上行线路 PRCH 是空闲的，如下所述，MS 发射机可预置一个到网络端的数据分组传输。

5. 当 MS 或 RNC 想要将 MS 从 PRCH 中分离时，经由 PRCH 交换一个消息“PRCH 分开请求”，从而将 MS 转换回“广播激活”状态。

下文涉及经由 PRCH 的数据分组转移。

在 PRCH 信道上的数据转移：

作为现有 CDMA 系统中的其它信道，PRCH 被映射到 PDCH33 和 PCCH34 上，这两者最好具有根据本实施例的 10ms 帧结构。然而，在 PCCH34 上叠加了一个 5ms 子帧结构，以允许在 5ms 时间间隔中、在 MS 和 BS 之间交换接入控制信息。为实现短分组传输时的短时延，对于 PRCH 建议一种编码方法，其中包括一个内积码与一个外循环冗余检测（CRC）码。只要接收端的外码解码指示一个分段分组的误差，便需要重新传输。到 PRCH 的接入由一种基于载波检测与冲突检测（CSMA/CD）的多址协议控制，并可能与一种保留方式结合，并提供对具有有界时延要求的时限应用的支持。在下文中，将主要描述该协议的 CSMA/CD 部分。这种 CSMA/CD 协议通常应用在这样的系统中，即发射机可迅速检测多址信道的空闲和冲突阶段。在局域网中广泛使用 CSMA/CD，例如以太网（IEEE 802.3 标准）。根据本发明，如下文中标题为“CSMA/CD 中速接入控制协议”一节中所描述的，由 BS 提供载波检测与冲突检测。

下行线路（DL）：

分段用户数据分组必须经由 PRCH 从 RNC 传给一个登记 MS，并经由无线链路在 DL PDCH 上传输。支持信道接入控制和以上的数据转移所需要的控制信息，经由 DL PDCH 或 DL PCCH 从网络端传输至 MS。例如在 DL PDCH 上，向原 MS 发送对 UL 上的错误接收分组段的重新传输请求；当然，这些请求可装载在用户数据帧上。在 DL PCCH 上，向所有相关 MS 指示当前在 DL PDCH 上使用的数据速率和将在下一 10ms 帧多个帧中在 UL PDCH 上使用的数据速率，这是极有裨益的。并且，对所有相关 MS 广播占用/空闲标志，以指示在下一帧中是否允许随机接入。所有的控制信息都被保护，以保证到 MS 的可靠传递。最后，在 DL PCCH 上也传输某些未保护的功率控制比特。

上行线路（UL）：

首先考虑的情况是，目前只有一个登记 MS 拥有要发送的一个分组。

1. MS 中的 PR 控制实体 30.1 检测 DL PRCH。当经由这一 DL PCCH 接收到的占用/空闲标志指示“下一帧中 UL 空闲”时，PR 控制 30.1 启动其收发信机，用以在 UL PCCH 上在下 10ms 时间间隔开始执行所谓的功

率提升过程。

2. 在功率提升期间, MS 在 UL PCCH 上发射一个前导码, 并逐步增加发射功率。MS 接收机同时接听在 DL PCCH 上接收到的功率控制信息。如果达到目标功率级, MS 停止功率提升并开始跟踪。

3. 在接收前导码期间, BS 捕获码元同步并估算信道。同时, BS 经常在 DL PCCH 上广播“下一帧中 UL 占用”, 以避免其它 MS 在下一帧中起动随机接入过程。

4. 在功率提升阶段之后, MS 在 UL PDCH 上发射其第一编码分组段, 并在第一 UL PCCH 5ms 子帧中发射其 VCI。如果在无线链路上还必须发送其它分段以传输分组, MS 产生一个多帧标志, 该标志也经 UL PCCH 传输。

5. 当 BS 检测到 VCI 时, 它立刻在 DL PCCH 上的第二 5ms 子帧中确认该 VCI。若没有得到该确认, MS 立刻停止发射分段。

6. 当 BS 接收到第一编码分组段与所产生的多帧标志时, BS 在 DL PCCH 上指示“下一帧中 UL 占用”。单元 32.2 和 31.2 将分组段解码并检测误差, 然后传送给 PR 控制 30.2。

7. MS 在 UL PDCH 上发射下一编码分组段。当发射了最后一帧时, 在 UL PCCH 上的第一子帧中切断多帧标志。

8. BS 将接收分组段解码并将其送达 PR 控制 30.2。当 BS 检测到最后一帧时, 它在 DL PCCH 上的第二子帧中广播“下一帧中 UL 空闲”, 从而再次允许随机接入。

可选择地, MS 可在功率提升之后, 立刻在 UL PCCH 上把将要在无线链路上传输的分组段的数目与 VCI 一起发射。在成功地接收到这两个参数之后, BS 在 DL PCCH 上指示“下一帧中 UL 占用”, 直至正确接收的分段数目与预告的数目相等。当实施了此选项时, 无需在 UL PCCH 上发射多帧标志。现在要考虑, 目前有两个或更多的 MS 拥有将要发射的分组。

除了 BS 将所有竞争 MS 的总功率限制为目标功率以外, 所有的竞争 MS 都按上述阶段 1 和 2 中的描述来执行功率提升。在阶段 3 中, BS 有规则地

起动接收，并避免新的竞争者。然后，竞争 MS 如阶段 4 中所述开始发射。如果 BS 在阶段 5 中检测不到 VCI，它不确认任一竞争 BS 从而迫使它们立即终止发射，并试图在一段时间后个别地接入 PRCH 从而重新发射整个分组。此外，BS 在 DL PCCH 上广播“下一帧中 UL 空闲”，用以再次允许随机接入。然而，如果 BS 检测到一个 BS 的 VCI，它确认这一（强）MS，并导致其它竞争者立即终止发射，并试图在一段时间后个别地接入 PRCH 从而重新发射整个分组。然后如上述阶段 6~8 中所述，被确认的 MS 和 BS 继续进行。

最后考虑目前没有一个被登记的 MS 拥有将要发射的分组。

如果 BS 在阶段 3 中没有检测到任何信号能量，它在下一帧里在 DL PCCH 上广播“下一帧中 UL 空闲”。

CSMA/CD 中速接入控制协议：

由于现有系统是基于 10ms 帧结构的，已经采用了带有与时隙对应的 10msPRCH 帧的分时隙 MAC 协议。与 PDCH 中的 10ms 帧结构相反，PCCH 信道采用 5ms 子帧结构。

在图 3A 和 3B 中，分别指示了 BS 和 MS 中 UL MAC 协议的流程图。假设，时间单元对应于一个 10ms 帧， k 表示当前的帧数。BS 在 DL PCCH 信道上指示在下一帧中 UL 上所需的传输速率 R 。可变速率 R 可以从例如一套预定的传输速率中选择，从而总干扰不超过预算阈值。

$R=0$ 表示在下一帧中 UL 空闲。只有在检测到 $R=0$ ，即载波检测之后，与 PRCH 信道相连的 MS 才能在下一帧中接入 UL，只要它们拥有一个将要（重新）发射的分组。根据该方法，在 UL PCCH 信道上，MS 发射一个前导码，其初始功率低于目标功率约 10 至 20dB，该目标功率由例如上述 A. Baier et al. 的文章中描述的开环功率控制指示。在功率提升阶段（10ms），根据 DL PCCH 信道上的功率控制指令调节 MS 的发射功率，该指令可工作在 2kbit/s，以使得从当前接入该信道的所有 MS 处接收到的总功率和尽可能地接近闭环功率控制的目标功率。

BS 根据检测到的总信号能量是否超过一预定阈值，在下一帧中指示 UL PRCH “占用”（ $R>0$ ）或“空闲”（ $R<0$ ）。如果 $R=0$ ，为了接入该

信道，MS 在下一帧中重新发射前导码。然而如果 $R>0$ ，MS 在 UL PDCH 信道上以数据速率 R 发射第一 10ms 数据帧，并在 UL PCCH 信道上发射编码虚连接标识符 (VCI) 和附加标志 M 。 $M=1$ 告知 BS 有更多的帧将要发射，而 $M=0$ 表明没有其它帧到达。假设 BS 成功地将单一 VDI 解码且 $M=1$ ，这表明在 DL PCCH 上的下一帧中所需的 UL 传输速率 $R>0$ 。如果 BS 解码 VDI 失败或检测到 $M=0$ ，这表明下一帧 $R=0$ “空闲”。一旦 MS 检测到 $R>0$ ，如果它有另一帧要发送 ($M=1$)，就继续在 UL PDCH 上发射数据。

另一方面，MS 在检测到 $R=0$ 之后停止发射数据，因为它或者遭遇到冲突--该分组的第一帧丢失，必须重新发射该分组--或者由于它发射了一个只包含一个帧的分组。

图 4 中的时序图阐释了 UL PRCH 信道上的“成功”，“冲突”和“空闲”阶段。在第一个 10ms 帧 $K=1$ 期间检测到 MSx 帧的最后一帧标志 $M=0$ 之后，BS 在 DL PCCH 信道的第一帧的后一半 41 中，用 $R=0$ 指示 UL 上的第二帧 $k=2$ 将空闲。由于在图 4 描述的示例中只有 MSy 拥有一个要发射的分组，它在 UL PCCH 信道上在第二帧 $k=2$ 期间起动功率提升（带阴影的三角形 46）。当 BS 已在第二帧的第一个 5ms 42 中检测到一些信号能量之后，通过指示 DL PCCH 信道中下一帧的 UL 传输速率 $R=R_1$ ，它通知所有的 MS，在第三帧 $k=3$ 期间 UL 将占用。在第三帧期间，MSy 在 UL PCCH 信道上以速率 R_1 传输数据，并在 UL PCCH 信道上传输 VCIy 和 $M=1$ 。BS 将 MSy 的 VCIy 解码，并通过在 DL PCCH 信道上指示 $R=R_1$ ，再次通知所有的 MS，在第四帧 $k=4$ 期间 UL 将占用。由于 MSy 的分组 43（数据 y）只有两帧长，MSy 在第四帧 $k=4$ 的前一半 44 中用 $M=0$ 通知 BS，正在传输最后一个数据帧。在第四帧最后检测到 $R=0$ 之后，MSx 和 MSz 试图在第五帧 $k=5$ 期间通过功率提升（带交叉阴影的三角形 45）接入 UL。由于在第六帧中 BS 没有检测到 VCI，它通过 $R=0$ 指示在下一帧中 UL 将空闲。MSx 和 MSz 在第六帧 $k=6$ 的末端检测到冲突，然后停止传输数据。BS 在第七帧 $k=7$ 中也没有检测到足够的信号能量，在下一帧中 UL 保持空闲 ($R=0$)。

图 5 所示为包括本发明的发射机 50 一部分的一种可能的实施例。该发射机以一篇名为“UMTS 的基于 CDMA 的无线接入设计”，P.-G. Andermo et al., IEEE Personal Communications, February 1995, pp. 48-53 的文章中描述的发射机为基础。最上端为结构单元 51。由于在从资源管理器处接收到有关载频，码元速率和业务标识符的可应用信息之后，它可控制如何将信息编码，复用并转换为 RF，其作用十分重要。当连接已建立时，位于网络中的无线资源管理器确定这些基于用户所需业务的，即在特殊区域内提供的业务的参数，和实际系统负载。如图 5 所示，要传输的信息在不同逻辑信道上从左手边进入。这些逻辑信道可携带语音，用户数据和控制信息。后者表示为专用控制信道（DCCH）52，并携带例如测量报告，越区切换指令等等，而前二者和本发明的分组信道 53 归入业务信道类，分别表示为 TCH/S，TCH/D 和 PRCH。如图 2A，2B 和 5 所示，通过提供块编码器 31.2，然后用卷积编码器和间插器 32.2，可实现本发明的分组业务。

根据本发明的另一实施例，可以一种动态方式分配分组数据信道上的用户数据速率，例如依据该信道上的当前通信业务负荷。

本分组数据传输方法提供高的分组吞吐量，特别针对很短的分组。然而，它同样适用于其它的报文和分组应用，例如电子邮件，电视购物和电视银行，以及车辆调度或车队管理应用。

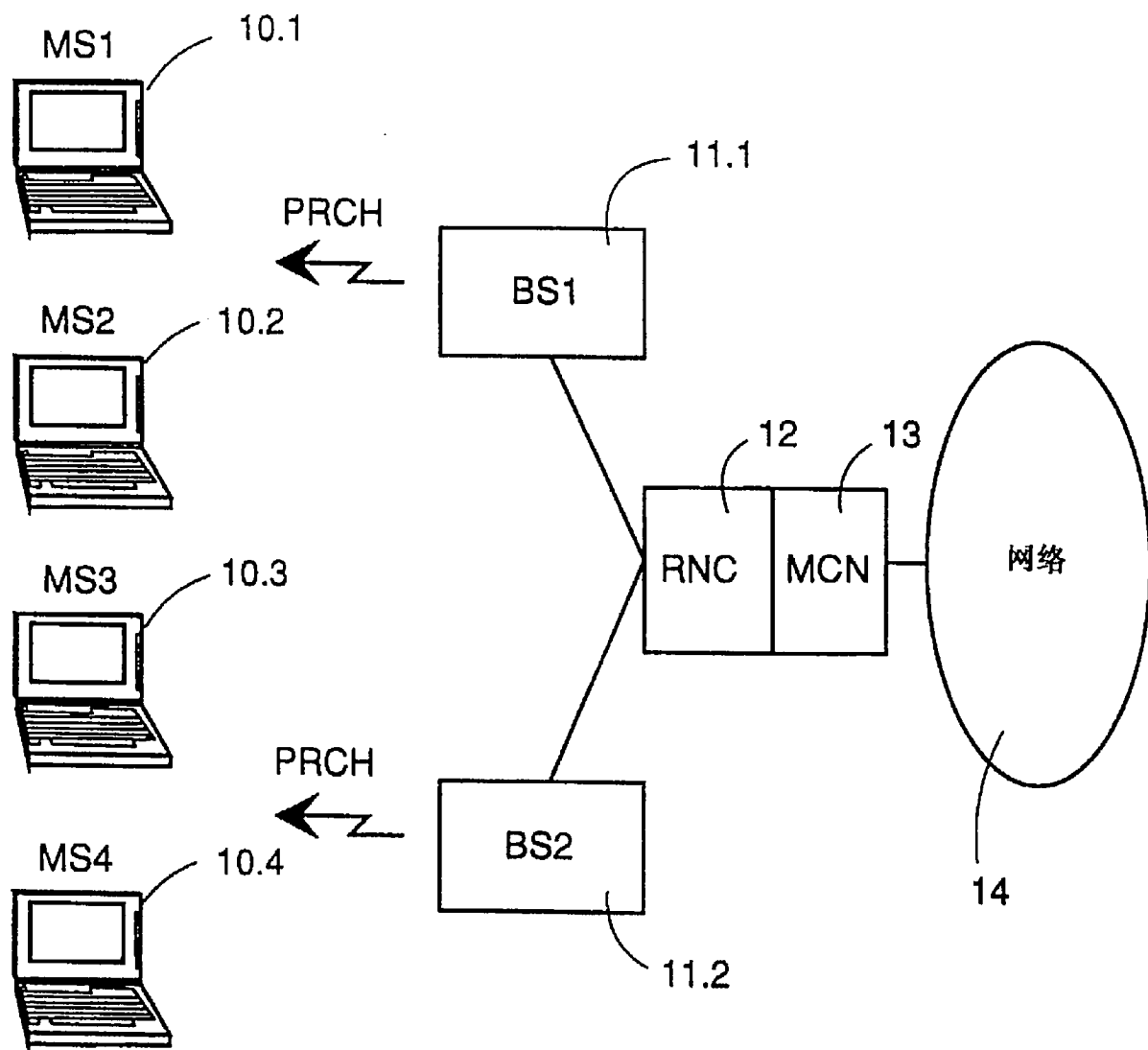


图 1

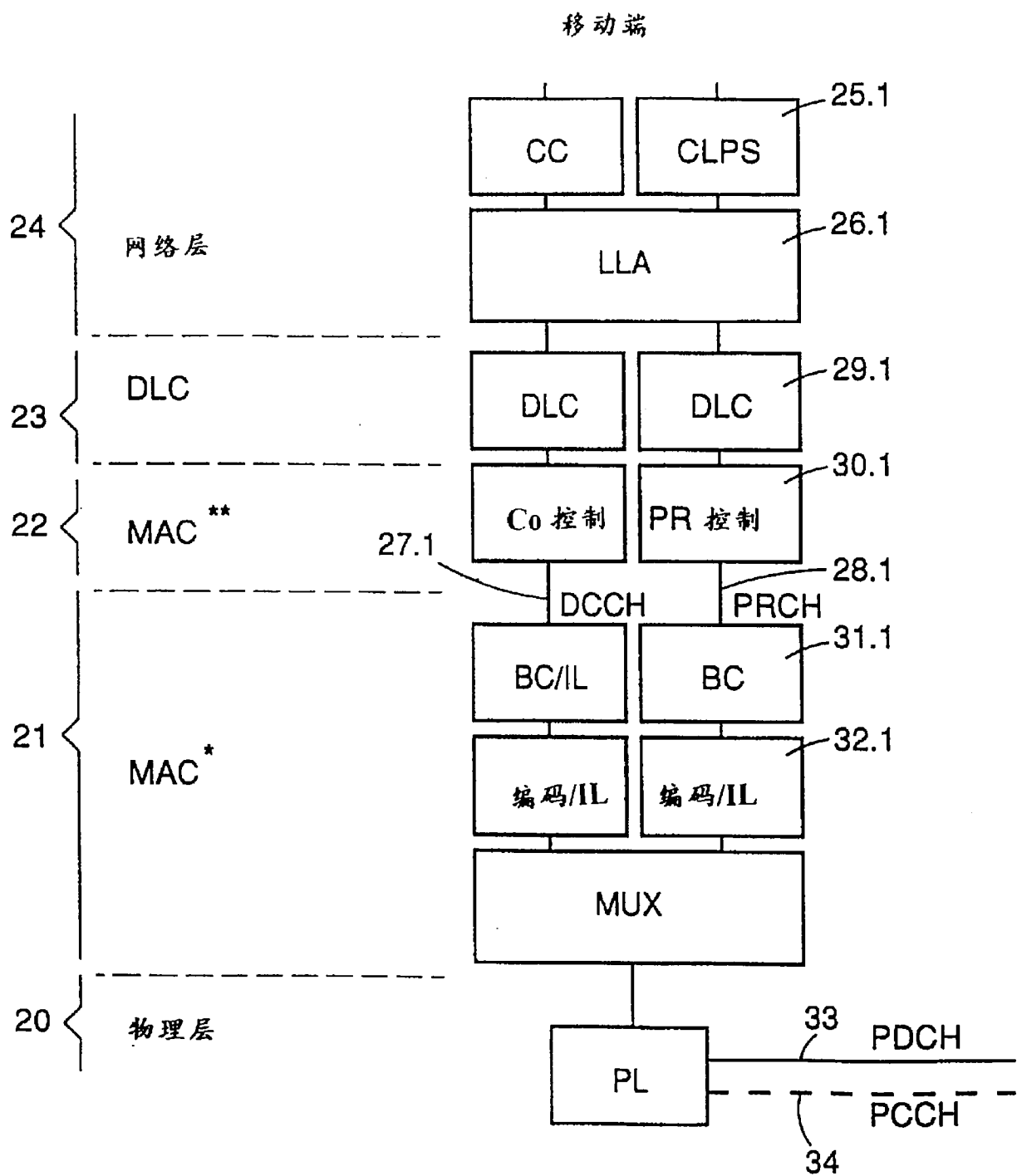


图 2A

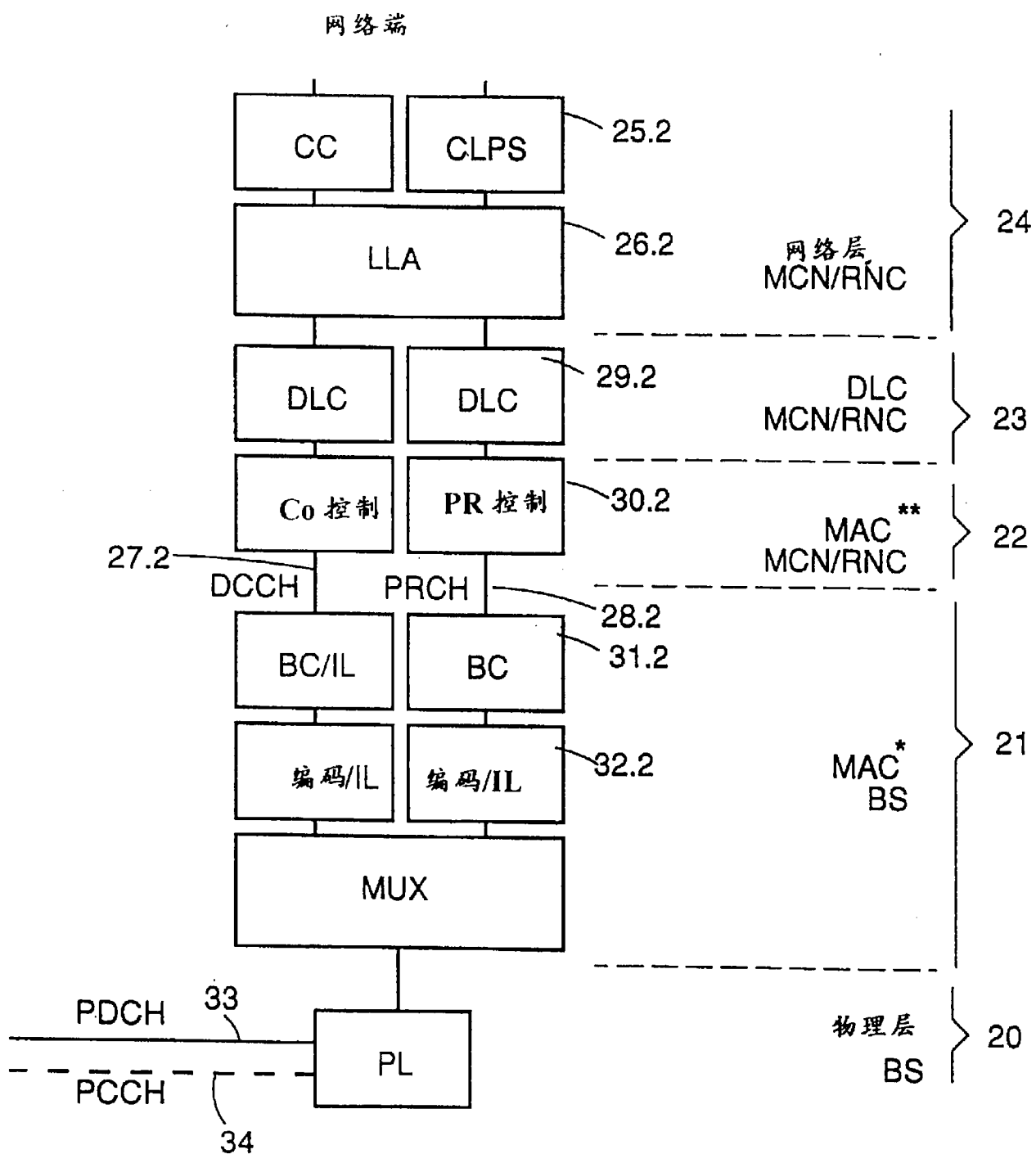


图2B

基站

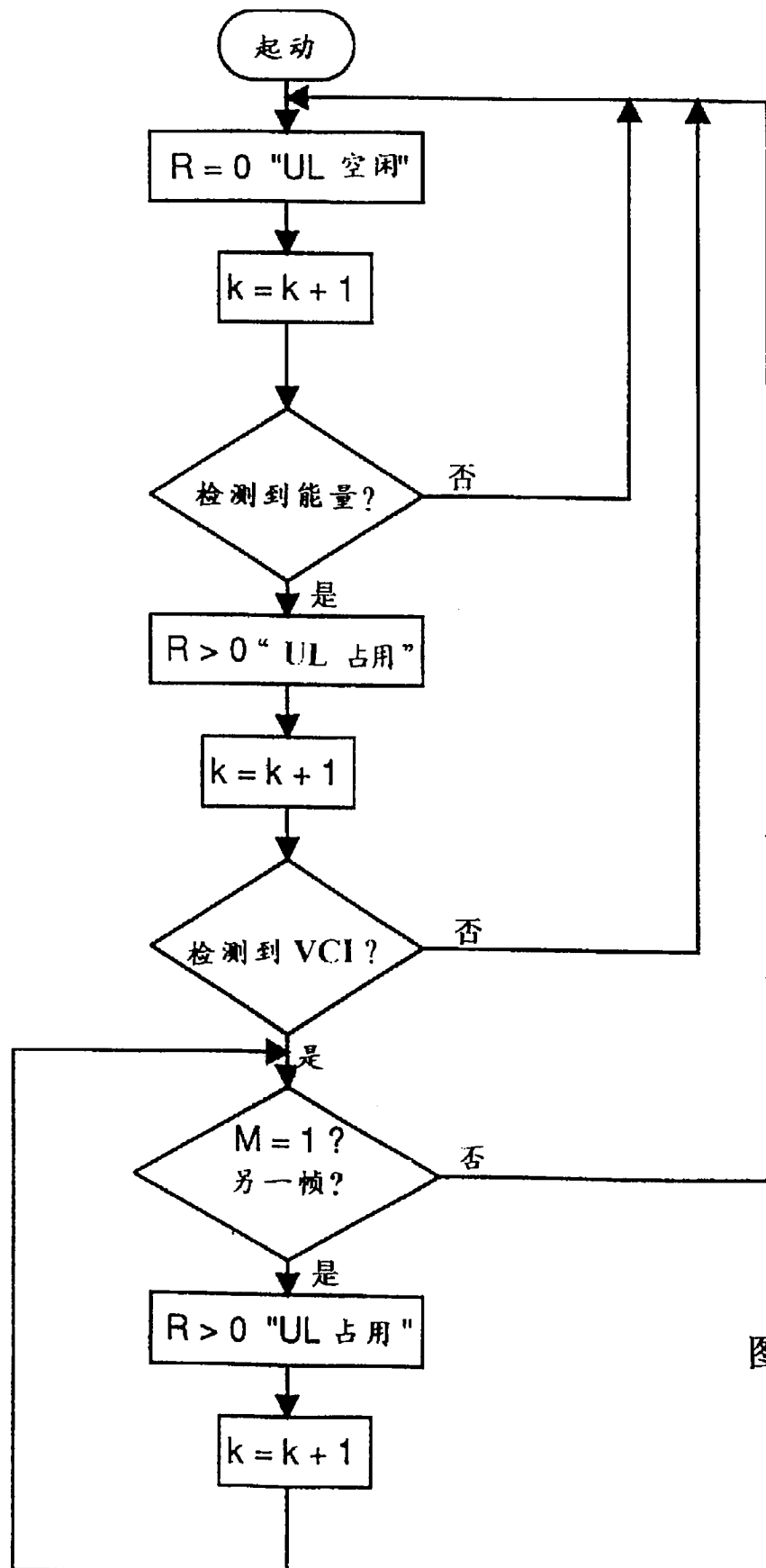


图3A

移动台

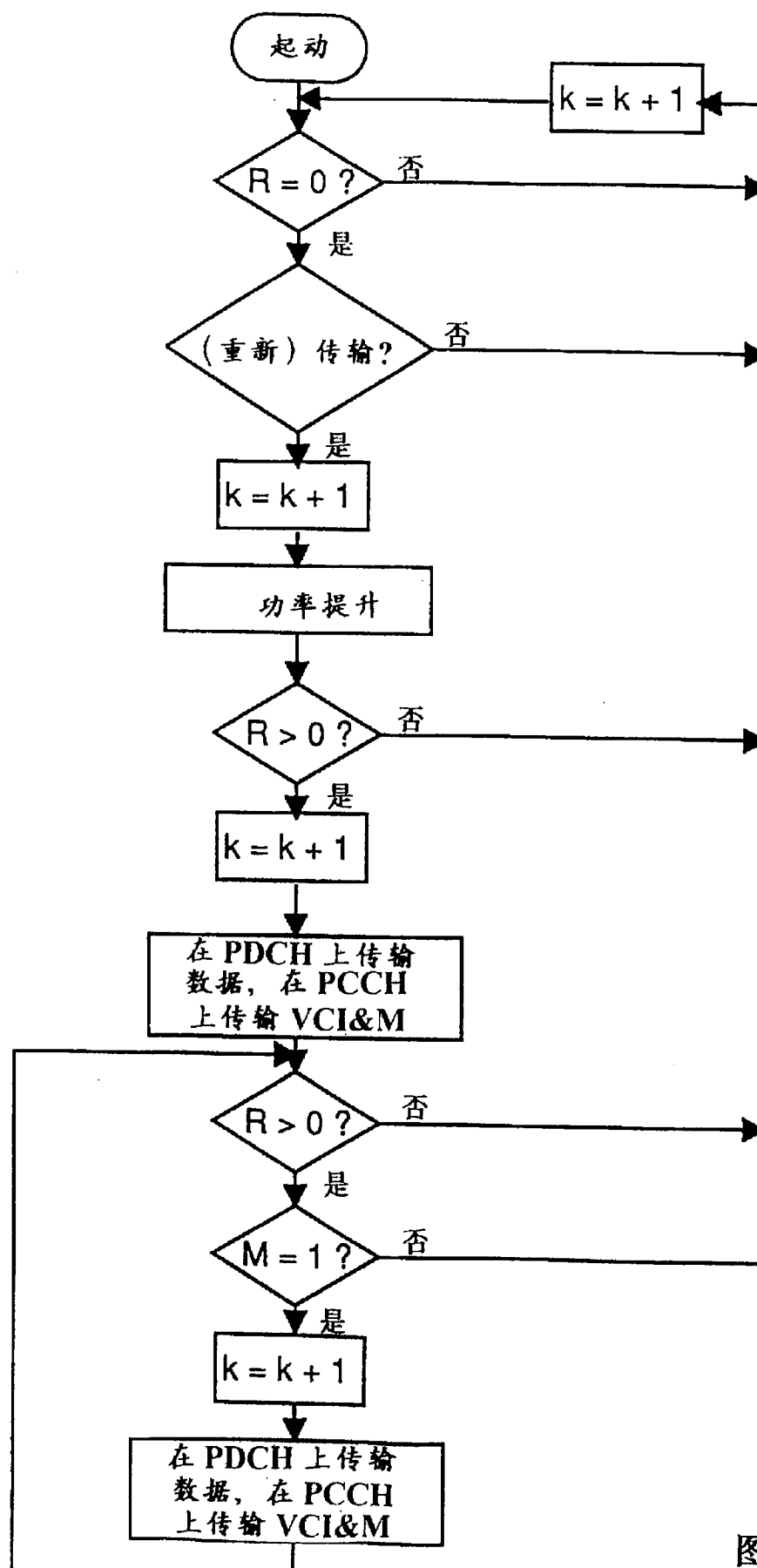


图 3B

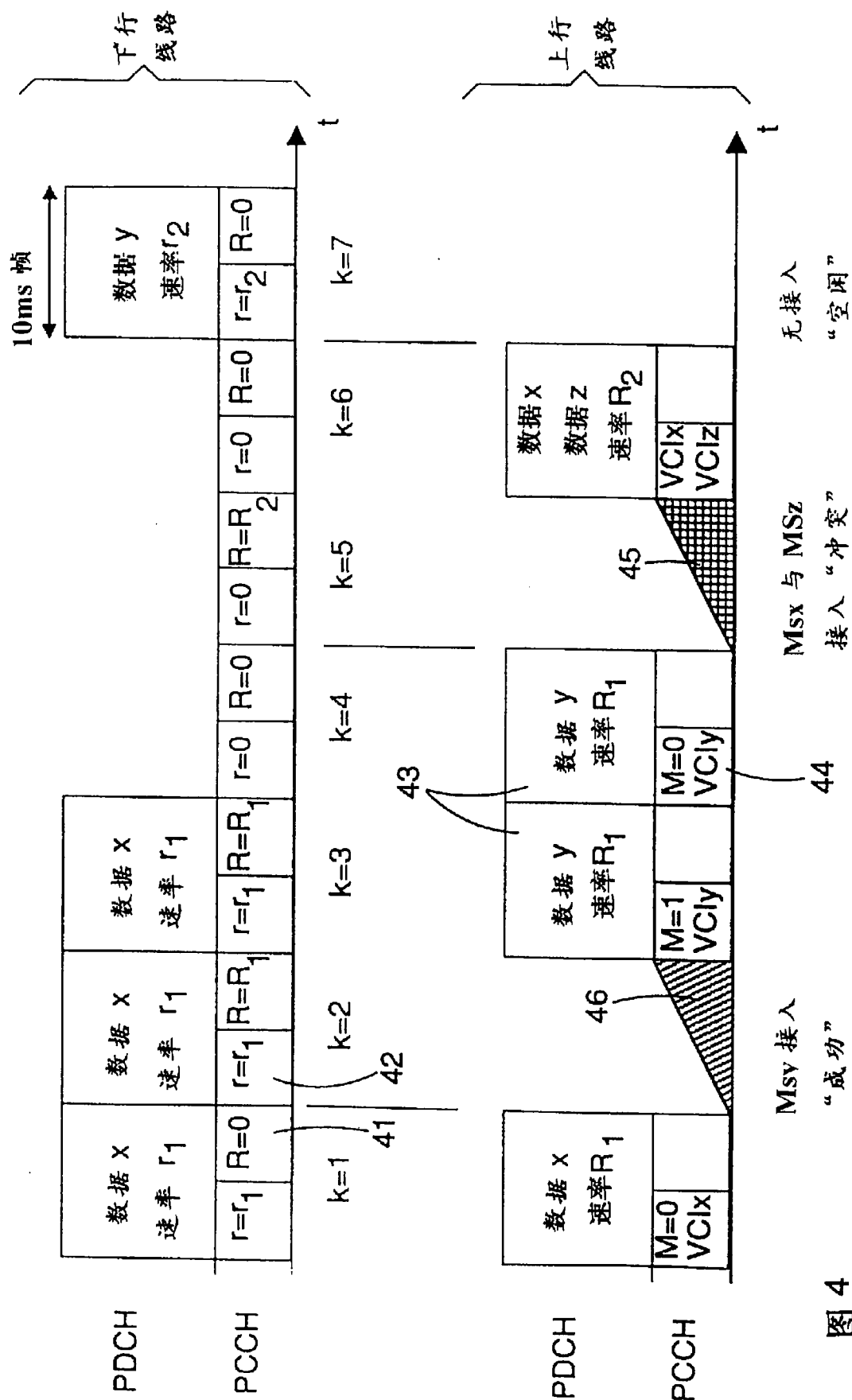


图 4

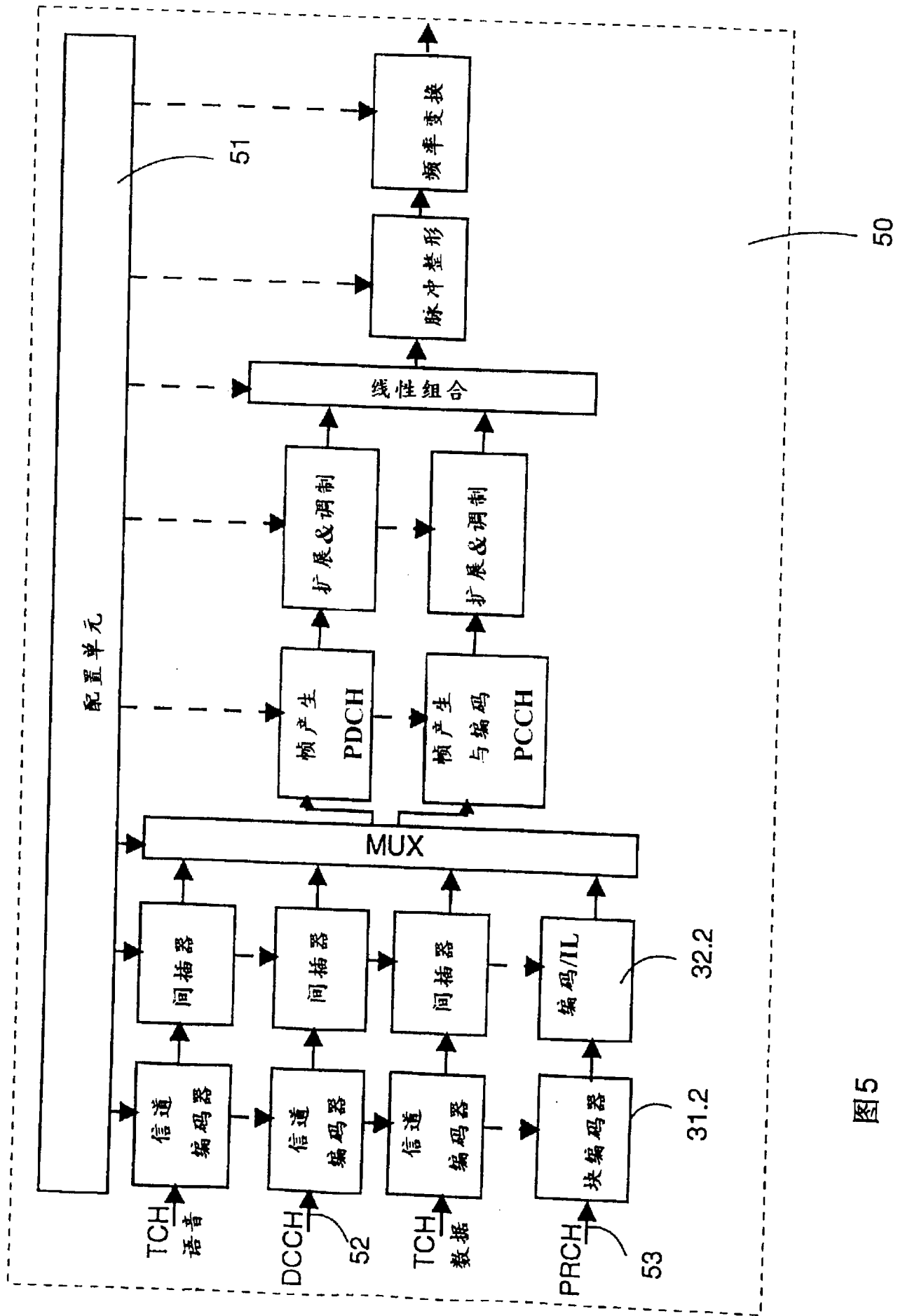


图 5